

## ЗМІННІ ПАРАМЕТРИ ОЗДОРОВЧИХ ТРЕНУВАНЬ СИЛОВОЇ СПРЯМОВАНОСТІ

Віталій Коротич<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ, Україна, vitalii.korotych.22@pnu.edu.ua

<https://doi.org/10.29038/2220-7481-2024-04-46-54>

### Анотації

**Актуальність.** На сьогодні оздоровчі тренування силової спрямованості є ефективним методом збереження та зміцнення здоров'я. Успішне планування тренувального процесу вимагає розпізнавання й маніпулювання змінними параметрами силового тренування. **Мета дослідження** – проаналізувати поточну наукову літературу про різні змінні параметри силових тренувань та їх вплив на гіпертрофію м'язів і надати практичні рекомендації щодо їх призначення в силових програмах. **Методи дослідження** – аналіз та синтез – застосовані для виокремлення важливих для дослідження даних і їх узагальнення згідно з реалізацією мети дослідження; системний підхід – використовувався з метою визначення змінних параметрів програми та їх впливу на гіпертрофію м'язів. **Результати роботи.** Маніпуляція змінними параметрами силового тренування, як-от: режим роботи м'язів, тренувальний обсяг, тип вправ, структура тренування, інтенсивність навантаження, інтервали відпочинку та частота тренувань, – є необхідною для подальшого стимулювання морфологічної адаптації. На основі аналізу сучасної літератури встановлено, що поєднання концентричного та ексцентричного режимів роботи м'язів є оптимальним. У програму тренувань потрібно включати багато- й односуглобові вправи. Структуру занять рекомендовано розглядати, як поєднання спліт-тренувань і тренувань на все тіло в рамках періодизації. Потрібно віддавати перевагу режиму високої інтенсивності (понад 60 % від повторюваного максимуму). Тренувальний обсяг становить 6–10 підходів на одну групу м'язів у тиждень при 6–12 повтореннях у рамках одного підходу. Інтервали відпочинку встановлюються на рівні 1–2 хв між виконанням односуглобових вправ і 2–5 хв для багатосуглобових вправ. Три тренування на тиждень матимуть найкращий ефект із погляду посилення адаптаційних механізмів після силового тренування. **Висновки.** На основі цього дослідження розроблено практичні рекомендації для тренерів щодо застосування змінних параметрів під час розробки програм тренування.

**Ключові слова:** силові тренування, вправи з опором, гіпертрофія м'язів, змінні параметри програми тренувань.

**Vitalii Korotych. Variable Parameters of Health Improving Strength Training. Introduction.** Strength training is currently recognized as an effective method for maintaining and enhancing health. Successful training planning requires understanding and adjusting the variable parameters influencing strength training outcomes. **Aim of This Study.** This study aims to analyze the current scientific literature on various variable parameters of strength training and their effects on muscle hypertrophy. Additionally, it seeks to provide practical recommendations for effectively incorporating these parameters into strength training programs. **Research Methods.** The research employed analysis and synthesis to highlight key data relevant to the study and summarize it in line with the research goals. A systematic approach was used to identify the variable parameters of training programs and their effects on muscle hypertrophy. **Results.** Manipulating variable parameters of strength training, such as the mode of muscle work, training volume, type of exercise, training structure, load intensity, rest intervals, and training frequency, is essential for stimulating morphological adaptations. Based on the analysis of contemporary literature, it was determined that combining concentric and eccentric modes of muscle work is the most effective approach. Both multi-joint and single-joint exercises should be incorporated into the training program. The structure of training sessions is recommended to combine split training with whole-body workouts, following a periodization model. For optimal results, a high-intensity regimen (above 60 % of the one-repetition maximum) should be emphasized. The recommended training volume is 6–10 sets per muscle group per week, with 6–12 repetitions per set. Rest intervals should be set at 1–2 minutes between single-joint exercises and 2–5 minutes for multi-joint exercises. Three training sessions per week are suggested for optimal effectiveness in strengthening adaptation mechanisms following strength training. **Conclusions.** Based on this study, practical recommendations have been developed for trainers regarding the use of variable parameters in the creation of effective training programs.

**Key words:** strength training, resistance exercises, muscle hypertrophy, variable parameters of the training program.

**Вступ.** Популярність оздоровчих тренувань силової спрямованості надзвичайно зросла за останні 25 років завдяки багатьом дослідженням [2; 3; 4; 5; 8; 10; 12], які продемонстрували, що тренування з силовими навантаженнями є не тільки ефективним методом покращення нервово-м'язової функції, але й можуть бути настільки ж ефективними для підтримки чи покращення індивідуального здоров'я. Цей вид фізкультурно-оздоровчої активності розвиває силу й силову витривалість, покращує фізичний стан, усуває недоліки статури, сприяє одержанню задоволення від виконання фізичних вправ, зміцнює здоров'я [6]. Основним адаптаційним механізмом до регулярних навантажень силового характеру буде зростання сили та збільшення м'язів [3]. М'язова маса відіграє важливу роль у повсякденному житті людини. Тренування із додатковим зовнішнім опором сприяють зменшенню жиру в організмі, покращенню метаболізму, зниженню артеріального тиску та серцево-судинних захворювань, покращенню ліпідного профілю крові, зниженню ймовірності розвитку інсулінорезистентності й подальшому розвитку діабету II типу, покращується рухова діяльність людини через позитивний вплив на опорно-руховий апарат людини [1; 2; 3]. З огляду на всі ці переваги, комплексне та контрольоване збільшення м'язової маси рекомендовано будь-кому, незалежно від віку чи рівня фізичної підготовки. Правильно організоване силове тренування сприятиме реалізації цього завдання. Однак розробка програми тренування з опором є складним процесом, який уключає визначення змінних параметрів тренувального процесу [8]. Ефективність програми силового тренування для досягнення конкретного результату (тобто м'язова витривалість, гіпертрофія, максимальна сила або потужність) вимагає розпізнавання й маніпулювання цими параметрами. Адаптація, пов'язана з кожною змінною, повинна бути зрозуміла тренерам з силової підготовки, щоб успішно організувати тренування.

Проведений аналіз спеціальної науково-методичної літератури [2; 3; 4; 7; 8; 9] свідчить про значний інтерес до розробки й упровадження в практику оздоровчих тренувань силової спрямованості з урахуванням змінних параметрів. Однак під час розробки таких тренувань немає загально-визнаного консенсусу щодо того, як потрібно маніпулювати цими компонентами силових тренувань для оптимізації росту м'язів, тому потрібне комплексне вивчення цієї теми.

**Мета дослідження** – проаналізувати поточну наукову літературу про різні змінні параметри силових тренувань і їх вплив на гіпертрофію м'язів та надати практичні рекомендації щодо їх призначення в силових програмах.

**Матеріал і методи дослідження.** Дослідження проводили на основі вивчення систематичних оглядів і метааналізів. Релевантні наукові публікації відібрано через пошук у наукометричних базах даних *PubMed*, *Google Scholar* та *Wiley Online Library*. Для пошуку використано таку комбінацію ключових слів: «силові тренування», «змінні параметри силового тренування», «інтенсивність силового навантаження», «обсяг силового навантаження», «організація силового тренування». Для систематизації й візуалізації етапів відбору публікацій застосовано блок-схему *PRISMA*. Часовий фільтр для відбору публікацій брали за період із 2019 по 2024 р. Методи дослідження включали аналіз та синтез (використано для виокремлення важливих для дослідження даних і їх узагальнення відповідно до реалізації мети дослідження); системний підхід (застосовано задля визначення змінних параметрів програми та їх впливу на гіпертрофію м'язів).

**Результати дослідження.** Тренування із зовнішнім опором є основним методом розвитку сили та збільшення м'язової маси [3]. Такі адаптації здатні позитивно вплинути на виконання повсякденної діяльності, а також покращити загальний стан здоров'я та параметри, пов'язані із самопочуттям, як-от: фізична незалежність, зниження ризику смертності від усіх причин. Збільшення розміру м'язів мають відчутні ефекти на продуктивність і здоров'я людини. Отже, пошук найбільш ефективних методів для розвитку гіпертрофії м'язових волокон є актуальним питанням на сьогодні.

Визначено [6], що на початковому етапі тренувань процес адаптації відбувається інтенсивно. Темпи формування довготривалих адаптаційних реакцій значно знижуються з часом у міру підвищення рівня розвитку рухових якостей і можливостей різних органів і систем. Отже, чим вищий стаж тренувань, тим вужчий діапазон функціональної активності, спроможної стимулювати подальше протікання пристосованих процесів.

Оскільки визначено, що як гостра, так і хронічна реакції на силові тренування зменшуються з часом, маніпуляція такими змінними, як режим роботи м'язів, тренувальний обсяг, тип вправ, структура тренування, інтенсивність навантаження, інтервали відпочинку та частота тренувань, є необхідною для подальшого стимулювання морфологічної адаптації [2; 3; 4; 8].

Найновіші доступні дослідження [6; 7; 8; 9; 10] можуть допомогти краще зрозуміти, як маніпулювання вищезгаданими змінними посилить ці фізіологічні реакції. Правильне маніпулювання програмними змінними може обмежити тренувальне плато (той момент часу, коли не відбувається подальших покращень) і досягти вищого рівня м'язової форми [17].

Дослідження сучасних учених [7; 8; 9] розкривають особливості використання кожної змінної в побудові оздоровчих тренувань силової спрямованості.

*Режим роботи м'язів.* А. Стеценко [3] виділяє шість основних режимів м'язової роботи:

- ізометричний метод передбачає навантаження м'язових волокон без зміни їх довжини за нерухомого положення суглоба;
- концентричний метод полягає в переборювальному характері роботи під час виконання рухових дій, відбувається одночасне напруження й скорочення м'язів;
- ексцентричний метод ґрунтується на виконанні рухових дій уступаючого характеру з опором до навантаження, гальмуванням та одночасним розтягуванням м'яза;
- пліометричний метод використовує кінетичну енергію снаряда, накопичену під час його падіння з конкретної висоти, що призводить до скорочення м'язів;
- ізокінетичний метод передбачає такий режим рухових дій, коли за умови постійної швидкості рухів м'язи переборюють опір, працюючи з близьким до граничного напруженням, незважаючи на зміну в різних суглобних кутах важелів чи моментів обертання;
- метод змінних опорів дає можливість змінювати величину опору в різних суглобних кутах протягом усієї амплітуди руху й пристосовувати її до реальних силових можливостей м'язів, що включені в роботу в кожен конкретний момент руху.

R. Bernárdex-Vázquez зі співавт. (2022) у своїй роботі здійснювали порівняльний аналіз ексцентричного та концентричного типу скорочень. Вони визначили, що ексцентричні скорочення можуть запропонувати додаткові переваги в порівнянні з концентричними. Концентричні скорочення викликають посилення гіпертрофії в середній частині м'яза, тоді як ексцентричні скорочення мають більший вплив на дистальні частини, можливо, через локалізоване пошкодження м'яза вздовж волокна, викликане нерівномірною м'язовою активацією ексцентричних скорочень. Через різні відповіді обох скорочень буде доцільно поєднати обидва типи для оптимізації реакції гіпертрофії.

*Вибір типу вправ.* Рибалко П. Ф., Салатенко І. О., Харченко С. М., Самохвалова І. Ю. (2022) та Язловецька О. В., Ковальова Ю. А. (2024) класифікують вправи за трьома групами:

- за дією на м'язові групи: для м'язів ший; для м'язів спини (трапецієподібні, м'язи – розгиначі тулуба, найширші м'язи спини); для м'язів плечей (дельтоподібні); для двоголових м'язів рук (біцепси); для триголових м'язів (трицепси); для м'язів передпліччя; для грудних м'язів; для м'язів живота; для м'язів ніг (чотириголових м'язів стегна, двоголових м'язів стегна, м'язів гомілок);
- за типом обтяження: вправи з вільним обтяженням (штанги, гантелі, гирі тощо); вправи на блокових тренажерах; вправи із застосуванням еспандерів (пружинні або гумові); вправи в подоланні опору/протидії партнера або додаткового опору; вправи з довільним статичним напруженням м'язів; вправи з комбінованими обтяженнями; вправи з масою власного тіла;
- за кількістю залучених суглобів під час виконання вправи: базові (комплексні) та допоміжні (ізолювані). До базових вправ відносять вправи, у яких задіяні два або більше суглобів. Такі вправи зазвичай виконуються з вільними обтяженнями (гантелі, штанги, гирі). У допоміжних вправах рух відбувається в одному суглобі й навантаження відбувається в дрібних групах м'язів. Ці вправи виконуються на спеціальних тренажерах чи блокових пристроях [6].

Дослідження S. Schwanbeck, S. Cornish, T. Barss, P. Chilibeck (2020) свідчить, що вибір вправи за типом обтяження не визначає ступінь гіпертрофії м'язів або збільшення сили. Розмір і сила м'язів збільшувалися однаково між групою людей, які тренувалися лише з вільною вагою та групою, які тренувалися лише із силовими тренажерами протягом восьми тижнів тренувань. Це свідчить про те, що якщо метою програми тренувань є збільшення розміру або сили м'язів, то для досягнення цього результату можна ефективно застосовувати будь-який метод тренування.

Результати досліджень науковців P. Gentil, J. Fisher, J. Steele (2017) засвідчують те, що багато-суглобові вправи не мають переваги над односуглобовими вправами в плані оптимізації розміру й сили м'язів. Такий висновок зробили, провівши огляд та аналіз 23 досліджень, які порівнювали вплив на м'язи програм тренувань, що містили односуглобові вправи, багатосуглобові вправи і комбіновані тренування (багатосуглобові вправи + односуглобові вправи).

*Структура тренувань.* Виокремлюють дві основні структури тренувань: тренування для всього тіла («фулбоді») і тренування для окремих груп м'язів («спліт») [5; 11; 13].

«Спліт» (від англійської – «розділяти») тренування, що полягають у почерговому розвитку різних груп м'язів. Наприклад, 1 заняття – м'язи ніг і плечей; 2 заняття – м'язи спини та трицепсів; 3 заняття – грудні м'язи й біцепси [4].

«Фулбоді»-тренування (у перекладі з англійської мови – «усе тіло за одне тренування») являє собою концентрований розвиток усіх основних груп м'язів за одне тренування [4].

У дослідженнях, які порівнюють вплив режимів тренувань «фулбоді» і «спліт» на ріст м'язів, отримано суперечливі результати.

Р. Р. González, Е. Л. Zabala, & М. В. Brahim (2020) вивчали ефективність спліт-тренувань у порівнянні з тренуванням для всього тіла на силу та ріст м'язів. Виконано систематичний огляд і метааналіз згідно з рекомендаціями PRISMA; порівнювали вплив на приріст сили та ріст м'язів у здорових чоловіків молодого віку. Проаналізовано 14 досліджень (392 суб'єкти), які порівнювали протоколи спліт-тренувань і тренувань на все тіло з погляду силової адаптації та росту м'язів. Цей систематичний огляд і метааналіз надають переконливі докази того, що застосування процедур спліт-тренувань або тренувань на все тіло в програмі силових тренувань суттєво не впливає ні на приріст сили, ні на гіпертрофію м'язів за однакового тренувального обсягу. Отже, люди можуть упевнено обирати тренування з опором на основі своїх особистих уподобань.

*Інтенсивність навантаження.* Під цим терміном розуміють процентне відношення ваги обтяження або кількості повторень до повторювального максимуму (ПМ), показаному в певній вправі [1].

Існує три тренувальних режими [3], і кожен із них впливає на різні сегменти м'язової структури залежно від ваги обтяження згідно з цим законом:

- режим низької інтенсивності – вага снаряда 30–40 % від 1 ПМ. За цього режиму працюють тільки повільні (окислювальні) м'язові волокна;
- режим середньої інтенсивності – навантаження 40–60 % від разового максимуму. За цього режиму, окрім повільних, активуються також проміжні м'язові волокна;
- режим високої інтенсивності – навантаження 60 % і вище від 1 ПМ. За такого режиму підключаються й швидкі м'язові волокна, тобто за високоінтенсивного режиму залучаються всі типи м'язових волокон.

За даними досліджень R. Bernárdez-Vázquez (2022) встановлено, що оптимальним є вибір навантаження помірної інтенсивності (>60 % від ПМ, < 12 повторень), вважаючи, що ця кількість є пріоритетною для оптимізації приросту м'язів.

Вітчизняні фахівці [6] також одноставні в думці, що навантаження повинно становить 60–80 % від повторного максимуму (ПМ).

N. Jenkins та ін. (2016) провели дослідження нервово-м'язової адаптації під час тренувань із високою інтенсивністю (80 % від ПМ) і низькою (30 % від ПМ). У дослідженні взяли участь 26 чоловіків, які були розділені на дві групи. Перша група тренувалася з високою інтенсивністю навантаження, а друга – із низькою. Після шести тижнів експерименту виявлено, що дві групи виявили еквівалентну гіпертрофію м'язів, яку вимірювали ультразвуком. Проте тренування, які виконувались з інтенсивністю 80 %, від ПМ викликали більший приріст сили.

В. Schoenfeld, J. Grgic, D. Ogborn, J. Krieger (2019) у систематичному огляді та метааналізі розглянули адаптацію сили й гіпертрофії між тренуванням з опором із низьким та високим навантаженням. В аналіз уключено 21 дослідження. Учені прийшли до висновку, що приріст сили був значно більшим на користь тренувань із високим навантаженням у порівнянні з низьким навантаженням, тоді як гіпертрофія м'язів може бути досягнута в різних діапазонах навантажень.

*Тренувальний обсяг.* С. Булах, С. Боровинський (2017) розуміють під тренувальним обсягом сумарну кількість навантаження, яке виражається в одиницю часу, кілограмах піднятої ваги, виконуваних кількості підходів і повторень. Зазвичай для обліку обсягу силового навантаження використовують такі параметри, як кількість підходів та повторень.

О. В. Язловецька, Ю. А. Ковальова (2024) рекомендують застосовувати таку кількість повторів: для розвитку сили – до шести, тоді як розвитку силової витривалості відповідають 13–20 повторів. В оздоровчому тренуванні з метою розвитку збалансованого м'язового об'єму та витривалості виконують сеті в межі 8–12 повторів.

R. Bernárdez-Vázquez, J. Raya-González, D. Castillo, & M. Beato (2022) встановили залежність між дозою й реакцією між тижневим обсягом силових тренувань і ростом м'язів. Рекомендовано виконувати вправи у 2–3 підходах, до 10 підходів на тиждень для кожної окремої групи м'язів. Додаткових переваг для гіпертрофії в разі більшого тренувального об'єму не встановлено.

E. Baz-Valle (2021) у своєму огляді 14 досліджень прийшов до висновку, що загальна кількість підходів до відмови або близько до неї є адекватним методом оцінки обсягу тренування, коли діапазон повторень лежить між 6 і 20+. Це може бути оптимальною стратегією для кількісної оцінки обсягу тренувань у тих, хто тренується. Цей метод може застосовуватися для моніторингу збільшення навантаження протягом тренувального мезоциклу, а також для легкого та надійного порівняння тренувальних навантажень між різними блоками тренувань.

*Інтервали відпочинку.* Кількість відпочинку між підходами й вправами суттєво впливає на метаболічну, гормональну, серцево-судинну реакцію, ефективність наступних підходів і тренувальних адаптацій.

У роботі науковців С. М. Булах та С. Б. Боровинської (2017) зазначено, що тривалість заняття задля поліпшення розвитку сили повинно тривати від 45 до 90 хвилин. Під час виконання вправ із невисокою або середньою інтенсивністю (до 80 % від ПМ) відпочинок становить 30–90 с. Для вправ технічно складних і з високою інтенсивністю (понад 80 %) інтервал відпочинку може становити до 3 хв.

Ю. Усачов зі співавт. (2014) вважають, що інтервал відпочинку розраховують індивідуально. Він залежить від частоти серцевих скорочень (ЧСС). Між підходами потрібно дочекатися, поки пульс становитиме 101–120 уд/хв. Наступну серію вправ розпочинають після того, як ЧСС відновиться до 91–100 уд/хв. Між підходами потрібно дотримуватись активного характеру відпочинку, як-от: повільна ходьба, виконання вправ на відновлення дихання, розслаблення й т. ін. Між серіями вправ використовують комбінований відпочинок – 25–30 % активний відпочинок + 50 % пасивний + 20–25 % – активний).

G. Senna та ін. (2016) дослідили вплив різних інтервалів відпочинку на виконання одно- й багатосуглобових вправ із навантаженням високої інтенсивності. Вони роблять висновок, що для максимізації ефективності повторень в одноступових вправах відпочинок повинен становити 2 хв, а в багатосуглобових – принаймні 3 хв.

*Частота тренувань.* Під характеристикою цієї змінної розуміють кількість тренувань, проведених протягом певного періоду часу (наприклад один тиждень). Частота також уключає кількість тренувань певних вправ або груп м'язів на тиждень.

Важливу роль відіграє час для відпочинку та відновлення м'язів після тренувань. Частота тренувань залежить від початкового фізичного рівня людини, цілей. Найбільш поширена рекомендація – 3–4 тренування на тиждень [6].

A. I. Стеценко, П. М. Гунько (2016) рекомендують тренуватися в межах чотирьох годин на тиждень. Практика свідчить, що найкращих оздоровчих ефектів люди досягають, тренуючись тричі на тиждень, по 1,5 год на кожному тренуванні. Однак зауважимо, що кожній людині потрібно підібрати свою «кількість тренінгу», виходячи з її адаптаційних можливостей до силових навантажень.

C. Булах (2017) вважає, що для ефективного росту м'язів між силовими тренуваннями потрібно визначити інтервали для відпочинку. Проведення занять через день є оптимальним. Більш тривала перерва може призводити до зниження силових якостей. Отже, на думку науковця заняття силовою підготовкою потрібно проводити не менше ніж тричі на тиждень.

R. Bernárdez-Vázquez (2022) та J. P. Nunes (2021) одностайні в думці, що частота тренувань є однією з ключових змінних для посилення гіпертрофії. Ними встановлено, що оптимально навантажувати одну групу м'язів один раз на тиждень. Застосування високої частоти тренувань у поєднанні з високою інтенсивністю може призвести до зниження продуктивності та підвищити ризик перетренованості.

**Дискусія.** Поєднання концентричного й ексцентричного режимів роботи м'язів є оптимальним, оскільки простежується всебічний вплив на м'язові волокна в силових тренуваннях. Простота та доступність цього методу за високої його ефективності створює значний обсяг силової роботи традиційного динамічного характеру в тренуванні людини, особливо для виконання завдань занять силової спрямованості. До таких висновків прийшли A. I. Стеценко, П. М. Гунько (2011). Ці результати підтверджені та доповнені закордонними вченими, наприклад R. Bernárdez-Vázquez, J. Raya-González, D. Castillo, & M. Beato (2022).

Виявлена різниця в поглядах щодо доцільності вибору типу вправ у тренуваннях силової спрямованості. Р. Gentil, J. Fisher, J. Steele (2017) у своїй праці стверджують, що вправи, які виконуються з вільною вагою, не мають переваги над ізольованими вправами в плані росту м'язової маси. На думку вчених, головним завданням під час виконання вправ є досягнення локального втомлення в цільовій групі м'язів. Водночас А. І. Стеценко, П. М. Гунько (2017) указує на те, що вправи з вільною вагою дають змогу максимально задіяти значну кількість груп м'язів агоністів, синергістів і стабілізаторів. Дослідники стверджують, що виконання силових вправ у таких умовах дасть змогу в процесі тренувальної діяльності позитивно вплинути на зростання максимальної сили та збільшення м'язової маси тіла. Результати таких дослідників, як С. М. Булах, С. Б. Боровинський (2017), П. Ф. Рибалко (2022), О. В. Язловецька (2024), А. L. Evangelista (2021), S. R. Schwanbeck (2020), свідчать про те, що люди, які прагнуть максимально збільшити розмір м'язів, можуть отримати користь від широкого спектра вправ, поєднуючи багато- та односуглобові вправи, вправи з вільним обтяженням і вправи, які виконуються ізольовано. Для симетричного розвитку м'язової композиції тіла потрібно залучати в програму тренувань вправи для всіх основних груп м'язів. Пріоритетні вправи треба виконувати на початку тренування.

Згідно з основними висновками систематичних оглядів і метааналізів літератури, проведені такими вченими, як Чорний А. (2011), Evangelista, A. L. (2021), Р. Р. González, E. L. Zabala (2020), спліт-тренування й тренування всього тіла дають однакову силову адаптацію за однакового тренувального обсягу. Їх поєднання може бути ефективним із погляду психологічного комфорту в складний період тренувань.

Низка фахівців стверджує [19], що для посилення гіпертрофії м'язів у силових тренуваннях інтенсивність навантаження повинна наближатися до ПМ. При цьому науковці [1; 3; 4], посиляючись на результати своїх досліджень, доводять, що використання інтенсивності, яка перевищує 80 % від ПМ, підвищує ризик травматизму, особливо через велику активацію м'язових рухових одиниць під час ексцентричної фази руху й значних енергозатрат унаслідок залучення великої кількості груп м'язів-стабілізаторів для протидії зовнішньому подразнику. R. Bernárdez-Vázquez, J. Raya-González (2022) зазначають, що оптимальна вага зовнішнього опору повинна становити від 60 % до 80 % від ПМ. Такі самі рекомендації надає у своїй роботі J. Grgic (2020), указуючи на те, що ці навантаження не перевищуватимуть функціональні можливості організму, але водночас будуть досить інтенсивними, щоб викликати оздоровчий ефект.

С. М. Булах (2017), E. Baz-Valle (2021), R. Bernárdez-Vázquez (2022), П. Ф. Рибалко (2022) стверджують, що оптимальна кількість підходів, виконаних до відмови на одну групу м'язів у тиждень становить від 6 до 10. Учені зазначають, що більшість підходів перевищуватиме фізіологічні можливості відновлення м'язів, ініціювання росту, створення переваги анаболічних процесів над катаболічними.

Будь-який діапазон повторень, починаючи із 6 і приблизно до 12, принесе відповідну м'язову гіпертрофію за умов застосування підходу до відмови. За такого режиму присутні всі фактори росту – механічний натяг і відповідний метаболічний стрес. За такої кількості повторень людина не дуже сильно стомлюється під час підходу й вага снаряда не надто велика, що дає змогу дотримуватися правильної техніки.

Рекомендований час відпочинку між односуглобовими вправами – 1–2 хв, а багатосуглобовими – 3–5 хв, про що відомо з дослідження G. W. Senna, J. M. Willardson (2016). У середньому діапазон відпочинку становить 1–3 хв між підходами залежно від інтенсивності, наближеності до м'язової відмови, типу вправи, кількості підходів.

J. P. Nunes (2021) зазначає, що в рамках оздоровчого тренування три силових заняття відповідатимуть основним вимогам цього характеру фізкультурно-оздоровчої діяльності. Такого погляду притримуються чимало інших науковців [1; 2; 7;8], стверджуючи, що така кількість силових тренувань на тиждень є оптимальною й дає змогу досягнути граничного об'єму роботи для реалізації потенціалу росту м'язової маси.

Це дослідження мало на меті уможливити розуміння того, як маніпуляція змінними програми силового тренування може покращити приріст м'язової маси. На основі цього розроблено практичні рекомендації для тренерів, щоб зрозуміти, як краще використовувати ці дані під час розробки програм тренувань (див. табл. 1).

## Тренувальні змінні та практичні рекомендації для максимізації м'язової сили та гіпертрофії

Тренувальна змінна	Основні висновки та практичні рекомендації
Режим роботи м'язів	Поєднання концентричного й ексцентричного режимів роботи м'язів є найбільш оптимальним.
Вибір типу вправ	У програму тренувань потрібно включати багато- й односуглобові вправи, поєднуючи використання вправ як із вільним обтяженням, так і вправ, які виконуються в тренажерах.
Структура тренувань	Поєднання спліт-тренувань і тренувань на все тіло в рамках періодизації.
Інтенсивність навантаження	Відавати перевагу режиму високої інтенсивності (понад 60 % від разового максимуму)
Тренувальний обсяг	Застосовувати 6–10 підходів на одну групу м'язів на тиждень, за 6–12 повторень у рамках 1 підходу.
Інтервали відпочинку	1–2 хв відпочинку між виконаннями односуглобових вправ і 2–5 хв для багатосуглобових вправ забезпечать достатнє відновлення для ефективного тренування.
Частота тренувань	3 тренування на тиждень загальною тривалістю 60–90 хв.

**Висновки.** На підставі проаналізованої літератури встановлено, що такі змінні параметри програми силового тренування, як режим роботи м'язів, тип вправи, структура тренувань, інтенсивність навантаження, тренувальний обсяг, інтервали відпочинку й частота тренувань мають безпосередній вплив на адаптацію, пов'язану з гіпертрофією м'язів. Правильне застосування цих елементів дасть змогу розробити ефективну програму тренувань. Були розроблені практичні рекомендації, щодо використання вищезазначених параметрів для побудови занять силової спрямованості з метою оптимізації збільшення м'язової маси.

**Перспективи подальших досліджень** передбачають розробку оздоровчих тренувань силової спрямованості для чоловіків молодого віку з урахуванням змінних параметрів силових занять.

*Джерела та література*

1. Булах С. М., Боровинський С. Б. Методика проведення занять з атлетичної гімнастики у ВНЗ зі специфічними умовами навчання: навч.-метод. посіб. Дніпро: Ліра ЛТД, 2017. 136 с.
2. Рибалко П. Ф., Салатенко І. О., Харченко С. М., Самохвалова І. Ю. Основи теорії атлетизму: навч.-метод. посіб. для студентів вищ. навч. закл. усіх спец. Суми, 2022. 109 с.
3. Стеценко А. І, Гунько П. М. Теорія і методика атлетизму: навч. посіб. Черкаси: вид. відділ Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, 2011. 216 с.
4. Усачов Ю. О., Пунда С. П., Білецька В. В. Фізичне виховання. Фітнес-технології силової спрямованості: практикум. Київ: НАУ, 2014. 56 с.
5. Чорний А., Долгарева, М. Рекомеандції щодо застосування програм силової підготовки «спліт» та «фулбоді» в спортивно-оздоровчих клубах. *Здоров'я нації і вдосконалення фізкультурно-спортивної освіти*: 1-ша Міжнар. наук.-практ. конф. Харків, 3–4 жовт. 2019 р.: матеріали конф. / за ред. А. В. Кіпенського. Харків: НТУ «ХПІ», 2019. С. 312–315. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/46004>
6. Язловецька О. В., Ковальова Ю. А. Розвиток силових здібностей старшокласників засобами одоровчого фітнесу. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. 2024. № 3. С. 523–527. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K\(176\).118](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).118)
7. Baz-Valle E., Fontes-Villalba M., & Santos-Concejero, J. Total Number of Sets as a Training Volume Quantification Method for Muscle Hypertrophy: A Systematic Review. *Journal of strength and conditioning research*. 2021. 35(3). 870–878. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002776>
8. Bernárdez-Vázquez R., Raya-González J., Castillo D., & Beato M. Resistance Training Variables for Optimization of Muscle Hypertrophy: An Umbrella Review. *Frontiers in sports and active living*. 2022. № 4. 949021. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.949021>
9. Coratella G. Appropriate Reporting of Exercise Variables in Resistance Training Protocols: Much more than Load and Number of Repetitions. *Sports medicine – open*. 2022. 8(1). 99. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00492-1>
10. Dobson N. The Effect of Low-Load Resistance Training on Skeletal Muscle Hypertrophy in Trained Men: A Critically Appraised Topic. *Journal of sport rehabilitation*. 2022. 31(1). 99–104. <https://doi.org/10.1123/jsr.2020-0504>

11. Evangelista A. L., Braz T. V., La Scala Teixeira C. V., Rica R. L., Alonso A. C., Barbosa W. A., ... & Grev, J. M. D. A. Split or full-body workout routine: which is best to increase muscle strength and hypertrophy? *Einstein (Sao Paulo)*. 2021. 19. eAO5781. [https://doi.org/10.31744/einstein\\_journal/2021AO5781](https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2021AO5781)
12. Gentil P., Fisher J., & Steele J. A Review of the Acute Effects and Long-Term Adaptations of Single- and Multi-Joint Exercises during Resistance Training. *Sports medicine (Auckland, N. Z.)*. 2017. 47(5), 843–855. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0627-5>
13. González P. P., Zabala E. L., & Brahim M. B. Split versus full-body strength training workouts in untrained people. A randomised study. *Archivos de Medicina Del Deporte*. 2020. 37(2), 78–83. <https://doi.org/10.1186/s404598-022-00232-1>
14. Grgic J. The Effects of Low-Load Vs. High-Load Resistance Training on Muscle Fiber Hypertrophy: A Meta-Analysis. *Journal of human kinetics*. 2020. 74, 51–58. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0013>
15. Jenkins N. D. M., Miramonti A. A., Hill E. C., Smith C. M., Cochrane-Snyman K. C., Housh T. J., & Cramer J. T. Greater Neural Adaptations following High- vs. Low-Load Resistance Training. *Frontiers in physiology*. 2017. 8, 331. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00331>
16. João G. A., Rodriguez D., Tavares L. D. [et al.]. Can intensity in strength training change caloric expenditure? Systematic review and meta-analysis. *Clinical physiology and functional imaging*. 2020. 40(2), 55–66. <https://doi.org/10.1111/cpf.12604>
17. Kraemer W. J., & Ratamess N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine and science in sports and exercise*. 2004. 36(4), 674–688. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000121945.36635.61>
18. Nunes, J. P. Grgic, J., Cunha P. M. [et al.]. What influence does resistance exercise order have on muscular strength gains and muscle hypertrophy? A systematic review and meta-analysis. *European journal of sport science*. 2021. 21(2), 149–157. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1733672>
19. Schoenfeld B. J., Grgic J., Ogborn D., & Krieger J. W. Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low- vs. High-Load Resistance Training: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of strength and conditioning research*. 2017. 31(12), 3508–3523 <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000220>
20. Schwanbeck S. R., Cornish S. M., Barss T., & Chilibeck P. D. Effects of Training With Free Weights Versus Machines on Muscle Mass, Strength, Free Testosterone, and Free Cortisol Levels. *Journal of strength and conditioning research*. 2020. 34(7), 1851–1859 <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003349>
21. Senna G. W., Willardson J. M., Scudese E. [et al.]. Effect of Different Interset Rest Intervals on Performance of Single and Multijoint Exercises With Near-Maximal Loads. *Journal of strength and conditioning research*. 2016. 30(3), 710–716. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000001142>

#### References

1. Bulakh, S. M., Borovynskyi, C. B. (2017). Metodyka provedennia zaniat z atletychnoi himnastyky u VNZ zi spetsyfichnymy umovamy navchannia [The method of conducting classes in athletic gymnastics in universities with specific conditions of study]. Lira LTD, Dnipro, 136 p. (in Ukraine).
2. Rybalko, P. F., Salatenko, I. O., Kharchenko, S. M., Samokhvalova, I. Yu. (2022). *Osnovy teorii atletyzmu* [Basics of the theory of athleticism]. Sumy, 109 p. (in Ukraine).
3. Stetsenko, A. I., Hunko, P. M. (2011). *Teoriia i metodyka atletyzmu* [Theory and technique of athleticism]. Cherkasy, 216 p. (in Ukraine).
4. Usachov, Yu. O., Punda, S. P., Biletska, V. V. (2014). *Fizychnye vykhovannia. Fitnes-tekhnologii sylovoi spriamovanosti* [Physical education. Strength-oriented fitness technologies]. NAU, Kyiv, 56 p. (in Ukraine).
5. Chorny, A., Dolhareva, M. (2019). “Rekomandatsii shchodo zastosuvannia prohram sylovoi pidhotovky «split» ta «fulbodi» v sportyvno-ozdorovchyykh klubakh” [Recommendations for the use of strength training programs “split” and “full body” in sports and health clubs]. *Health of nation and improvement of physical culture and sports education: 1st Intern. Sci. and Practical Conf. Kharkiv*, pp. 312–315. Retrieved from: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/46004> (in Ukraine).
6. Yazlovetska, O. V., Kovalova, Yu. A. (2024). “Rozvytok sylovykh zdibnostei starshoklasnykiv zasobamy odorovchoho fitnesu” [Development of strength abilities of high school students by means of gifted fitness]. *Scientific journal of the National Pedagogical University named after M. P. Drahomanova*, Issue 3, pp. 523–527. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K\(176\).118](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).118) (in Ukraine).
7. Baz-Valle, E., Fontes-Villalba, M., & Santos-Concejero, J. (2021). Total Number of Sets as a Training Volume Quantification Method for Muscle Hypertrophy: A Systematic Review. *Journal of strength and conditioning research*, 35(3), 870–878. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000002776> (in English).
8. Bernárdez-Vázquez, R., Raya-González, J., Castillo, D., & Beato, M. (2022). Resistance Training Variables for Optimization of Muscle Hypertrophy: An Umbrella Review. *Frontiers in sports and active living*, 4, 949021. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.949021> (in English).
9. Coratella, G. (2022). Appropriate Reporting of Exercise Variables in Resistance Training Protocols: Much more than Load and Number of Repetitions. *Sports medicine – open*, 8(1), 99. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00492-1> (in English).



10. Dobson, N. (2022). The Effect of Low-Load Resistance Training on Skeletal Muscle Hypertrophy in Trained Men: A Critically Appraised Topic. *Journal of sport rehabilitation*, 31(1), 99–104. <https://doi.org/10.1123/jsr.2020-0504> (in English).
11. Evangelista, A. L., Braz, T. V., La Scala Teixeira, C. V., Rica, R. L., Alonso, A. C., Barbosa, W. A., ... & Greve, J. M. D. A. (2021). Split or full-body workout routine: which is best to increase muscle strength and hypertrophy? *Einstein (Sao Paulo)*, 19, eAO5781. [https://doi.org/10.31744/einstein\\_journal/2021AO5781](https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2021AO5781) (in English).
12. Gentil, P., Fisher, J., & Steele, J. (2017). A Review of the Acute Effects and Long-Term Adaptations of Single- and Multi-Joint Exercises during Resistance Training. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(5), 843–855. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0627-5> (in English).
13. González, P. P., Zabala, E. L., & Brahim, M. B. (2020). Split versus full-body strength training workouts in untrained people. A randomised study. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 37(2), 78–83. <https://doi.org/10.1186/s404598-022-00232-1> (in English).
14. Grgic, J. (2020). The Effects of Low-Load Vs. High-Load Resistance Training on Muscle Fiber Hypertrophy: A Meta-Analysis. *Journal of human kinetics*, 74, 51–58. <https://doi.org/10.2478/hukin-2020-0013> (in English).
15. Jenkins, N. D. M., Miramonti, A. A., Hill, E. C., Smith, C. M., Cochrane-Snyman, K. C., Housh, T. J., & Cramer, J. T. (2017). Greater Neural Adaptations following High- vs. Low-Load Resistance Training. *Frontiers in physiology*, 8, 331. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00331> (in English).
16. João, G. A., Rodriguez, D., Tavares, L. D., Carvas Junior, N., Miranda, M. L., Reis, V. M., Bocalini, D. S., Baker, J. S., & Figueira, A. J., Jr (2020). Can intensity in strength training change caloric expenditure? Systematic review and meta-analysis. *Clinical physiology and functional imaging*, 40(2), 55–66. <https://doi.org/10.1111/cpf.12604> (in English).
17. Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(4), 674–688. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000121945.36635.61> (in English).
18. Nunes, J. P., Grgic, J., Cunha, P. M., Ribeiro, A. S., Schoenfeld, B. J., de Salles, B. F., & Cyrino, E. S. (2021). What influence does resistance exercise order have on muscular strength gains and muscle hypertrophy? A systematic review and meta-analysis. *European journal of sport science*, 21(2), 149–157. <https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1733672> (in English).
19. Schoenfeld, B. J., Grgic, J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2017). Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low- vs. High-Load Resistance Training: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of strength and conditioning research*, 31(12), 3508–3523 <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000220> (in English).
20. Schwanbeck, S. R., Cornish, S. M., Barss, T., & Chilibeck, P. D. (2020). Effects of Training With Free Weights Versus Machines on Muscle Mass, Strength, Free Testosterone, and Free Cortisol Levels. *Journal of strength and conditioning research*, 34(7), 1851–1859 <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003349> (in English).
21. Senna, G. W., Willardson, J. M., Scudese, E., Simão, R., Queiroz, C., Avelar, R., & Martin Dantas, E. H. (2016). Effect of Different Interset Rest Intervals on Performance of Single and Multijoint Exercises With Near-Maximal Loads. *Journal of strength and conditioning research*, 30(3), 710–716. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000001142> (in English).

Стаття надійшла до редакції 01.11.2024 р.